ESTATÍSTICA COMPUTACIONAL EM JAVA

DANIEL FURTADO FERREIRA

ESTATÍSTICA COMPUTACIONAL EM JAVA

DANIEL FURTADO FERREIRA

EDITORA UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Lavras - MG
2013

Impresso no Brasil - ISBN: 978-85-8127-013-5

Editora UFLA
Campus UFLA - Pavilhão 5
Caixa Postal 3037 - 37200-000 - Lavras - MG
Tel: (35) 3829-1532 - Fax: (35) 3829-1551
E-mail: editora@editora.ufla.br
Homepage: www.editora.ufla.br

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca da UFLA

Ferreira, Daniel Furtado.
Estatística computacional em Java / Daniel Furtado Ferreira. – 1. ed. Lavras : Ed. UFLA, 2013.
695 p. : il.

Bibliografia.
ISBN 978-85-8127-013-5

1. Distribuições multivariadas. 2. Distribuições não-centrais. 3. Métodos Monte Carlo. I. Título

CDD - 519.50285

Sumário

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

Prefácio

Neste livro tivemos a intenção de abordar o tema de estatística computacional que é tão importante para a comunidade científica e, principalmente, para os estudantes dos cursos de pós-graduação em estatística. Podemos afirmar sem medo de errar que a estatística computacional se tornou e é, hoje em dia, uma das principais áreas da estatística. Além do mais, os conhecimentos dessa área podem ser, e frequentemente são, utilizados em outras áreas da estatística, da engenharia e da física. A inferência bayesiana é um desses exemplos típicos em que geralmente utilizamos uma abordagem computacional. Quando pensamos neste livro tivemos muitas dúvidas do que tratar e como abordar cada tópico escolhido. Assim, optamos por escrever um livro que propiciasse ao leitor ir além de um simples receituário, mas que, no entanto, não o fizesse se perder em um emaranhado de demonstrações. Por outro, lado buscamos apresentar os modelos e os métodos de uma forma bastante abrangente e não restritiva.

Uma outra motivação que nos conduziu e nos encorajou a desenvolver este projeto, foi a experiência que possuímos, adquirida em pesquisas que utilizam os conceitos e métodos da estatística computacional. Com um acúmulo de experiência e de conhecimento nessa área sentimos a necessidade de repassarmos e divulgarmos para nossos discípulos tudo que havíamos até então conseguido aprender, fugindo do hedonismo que, muitas vezes, assola os professores e pesquisadores. Também fizemos isso pensando no benefício pessoal, não podemos negar, que isso nos traria ao entrarmos em contato direto com a vasta publicação existente nesse ramo da estatística. Não temos, todavia, a intenção de estudar neste livro todos os assuntos e nem mesmo pretendemos para um determinado tópico, esgotar todas as possibilidades. Pelo contrário, esperamos que este livro seja uma introdução a estatística computacional e que sirva de motivação para que os estudantes dos cursos de graduação e pós-graduação em estatística possam se adentrar ainda mais nessa área.

Desejando aprofundar nos conhecimentos dessa maravilhosa linguagem de programação Java, buscamos escrever os inúmeros métodos e classes dos diferentes tópicos que tratamos nesta obra. Esperamos que este livro venha a ser uma boa opção para os profissionais da estatística computacional e que possa, ainda, ser adotado nos cursos de graduação e pós-graduação de estatística, como livro texto da disciplina estatística computacional. Dessa forma, nosso objetivo terá sido atingido.

Gostaríamos de agradecer inicialmente as agências de fomento à pesquisa CNPq, FAPEMIG e CAPES pelo suporte financeiro. Tivemos sempre bolsas de pesquisas, projetos aprovados nessas agências, bolsas para nossos orientados que colaboraram com a construção deste livro desenvolvendo alguns assuntos como parte de suas pesquisas de mestrado ou doutorado. Sempre fomos apoiados nas nossas participações em congresso. Muitas pessoas também nos apoiaram e merecem nosso agradecimento. Não mencionaremos nomes, pois incorreríamos fatalmente em algum lamentável e imperdoável esquecimento. Então, a todos

que apoiaram, ajudaram e contribuíram para este livro, nossos sinceros agradecimentos. Aos nossos familiares deixamos aqui registrada a mensagem de quão importante eles são e que sem eles essa obra jamais poderia ter sido construída. Aos estudantes, professores e pesquisadores que irão usar este livro, esperamos que suas expectativas sejam alcançadas e que essa obra venha a ser útil para seus aprendizados, suas aulas e suas pesquisas, respectivamente. As rotinas computacionais deste livro estão disponibilizadas em nossa página pessoal: www.dex.ufla.br/~danielff.

"Noli laetari nisi quum benefeceris"

Daniel Furtado Ferreira

3 de julho de 2013